MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

PALÉONTOLOGIE

MÉMOIRE N° 10

LES PYTHONOMORPHES DE FRANCE

PAR

Albert GAUDRY

Membre de l'Institut,
Professeur de Paléontologie au Muséum d'Histoire Naturelle

PARIS

LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE BAUDRY ET Cie, ÉDITEURS

15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

MAISON A LIÈGE, RUE DES DOMINICAINS, 7

1892

Mémoires de la Société
Geologique de France. -
Paleontologie.

A. Gaudry.
Les Pythonomorphes de
France.

Published in Tome 3, fasc. 3, Dec. 23,
1892.

(Mem. 10)

2pp to prec
pp to fol

LES PYTHONOMORPHES DE FRANCE

PAR

Albert GAUDRY

Le *Mosasaurus giganteus*, connu sous le nom de *Grand animal de Maestricht* et apporté au Jardin des plantes dans le siècle dernier, est un des fossiles qui ont acquis le plus de célébrité ; les deux Camper, Van Marum, Faujas de Saint-Fond, Georges Cuvier, etc. en ont parlé. Il est devenu le type du groupe des reptiles marins que M. Cope appelle les Pythonomorphes (1).

Depuis sa découverte, les Musées étrangers ont acquis de nombreux spécimens de Pythonomorphes. Il y a déjà longtemps, M. Winkler a bien voulu me montrer dans le Musée de Harlem de belles pièces de *Mosasaurus* trouvées, comme celles de notre Jardin des plantes, auprès de Maestricht. Le Musée de Bruxelles possède une riche collection de Pythonomorphes des environs de Mons, qui s'accroît chaque jour ; elle a déjà donné lieu à d'importants travaux de M. Dollo; je remercie ce savant paléontologiste de la bonté avec laquelle il m'a fait voir les objets de ses belles études. En Angleterre on n'a rencontré que peu de Pythonomorphes ; sir Richard Owen s'en est occupé. En Amérique on en a découvert un très grand nombre qui ont été décrits par Leidy, M. Marsh et surtout M. Cope ; son volume intitulé *Cretaceous Vertebrata* renferme vingt planches consacrées aux Pythonomorphes. J'en ai vu des échantillons en Amérique, et j'ai rapporté pour le Jardin des plantes un squelette que m'a cédé M. Ward de Rochester ; cette pièce a été habilement préparée par M. Barbier, mouleur du Museum. Enfin on a trouvé des Pythonomorphes jusque dans la Nouvelle-Zélande; c'est à M. Hector qu'on en doit la connaissance.

En France, Paul Gervais a décrit quelques morceaux tirés de la craie de Meudon (2). Des pièces de Mosasaurus ont été citées par Dujardin dans la craie de la Touraine, par d'Archiac dans la craie de la vallée du Cher, par M. Lambert dans la craie de Sens. Le docteur Sauvage a signalé le Mosasaurus et une espèce fort voisine du *Liodon anceps* dans le Cénomanien de de Saint-Sauveur (Yonne) (3). Mais aucune pièce un peu complète de Pythonomorphe n'avait jusqu'à ces derniers temps été indiquée dans notre pays.

(1) Parce que leur forme allongée pouvait leur donner un peu de l'apparence extérieure du serpent de mer imaginé par les anciens auteurs grecs.

(2) Gervais, *Zoologie et Paléontologie françaises*, 2e éd., p. 461, Pl. LIX, fig. 25, Pl. LX, fig. 1-10, 1859.

(3) Sauvage, *Etude sur les Poissons et les Reptiles des terrains crétacés et jurassiques supérieurs de l'Yonne* (Extrait du *Bull. de la Soc. des sc. hist. et nat. de l'Yonne*, 3e série, t. I). M. Sauvage avait signalé, dans le Portlandien de Boulogne, des pièces qu'il avait d'abord attribuées à un Pythonomorphe et décrites sous le nom de *Leiodon primævum* (Comptes-rendus de l'Ac. des sc., 10 juillet 1871). Il a reconnu depuis qu'elles appartiennent à un Téléosaurien.

Le comte Arnaud de Gramont, un des élèves de M. Friedel, vient de m'apprendre que M. Mousist, chaufournier à Cardesse, dans les Basses-Pyrénées, a découvert une partie de tête d'un grand *Liodon* avec les mâchoires garnies de toutes leurs dents. Grâce aux démarches de M. de Gramont, j'ai pu acquérir pour le Museum cette pièce remarquable. Notre collection de Paléontologie possède plusieurs autres échantillons de Pythonomorphes trouvés pour la plupart depuis peu de temps en France : un très beau morceau de tête de *Liodon* avec les mâchoires supérieure et inférieure, rencontré dans la craie de Michery, près de Sens : une mandibule de *Liodon* garnie de ses dents provenant de la craie de Mortagne-sur-Gironde (Charente-Inférieure), que nous devons à la générosité du capitaine d'artillerie Croizier ; une dent de *Mosasaurus* de Michery donnée par M. le professeur Le Roux ; la moitié de dent de *Mosasaurus*, découverte à Meudon par Alexandre Brongniart et attribuée par Cuvier à un Crocodile ; une dent d'une forme très particulière de la craie de Meudon, qui nous a été donnée par M. Gilland, préparateur au Museum.

En outre, la collection de géologie, que dirige M. Stanislas Meunier, renferme des morceaux de *Liodon* de Meudon, que mon savant collègue a mis à ma disposition.

Je vais donner la description de nos échantillons du Museum. Je présenterai ensuite quelques remarques que leur étude m'a suggérées.

DESCRIPTION DES MORCEAUX DE PYTHONOMORPHES TROUVÉS EN FRANCE

Les Pythonomorphes de France sont de deux genres : le *Mosasaurus*, qui avait des dents en forme de cône aplati sur la face externe, le *Liodon* à dents tranchantes, plus ou moins comprimées. Le Liodon est le seul genre dont nous possédions des pièces un peu nombreuses. J'en distingue trois espèces : une déjà connue, le *Liodon anceps*, et deux que je crois nouvelles, les *Liodon compressidens* et *mosasauroides*.

Liodon anceps.

Sir Richard Owen (1) a appelé *Liodon anceps* un animal dont on a trouvé quelques morceaux dans la craie blanche du Norfolk et des environs de Brighton. Ces morceaux sont des fragments de mâchoires avec des dents qui, au lieu d'avoir une face externe plane et une face interne très convexe comme dans le Mosasaure, ont leur face externe et leur face interne à peu près également bombées, de sorte qu'elles sont équilatérales. Elles ne sont pas facettées ; leur surface lisse a fait imaginer le nom de *Liodon* (2). Elles présentent en avant, ainsi qu'en arrière, une très faible carène (3) ; cette carène, lorsqu'on la regarde à la loupe, a des crénelures qui rappellent un peu celles des *Megalosaurus* et des *Machairodus*.

(1) *Reptilia of the cretaceous formations*, p. 41, Pl. IX A, fig. 1 à 6. M. Owen en a parlé aussi dans son *Odontography*, sa *Palæontology*, etc.

(2) Λεῖος, lisse ; ὀδὼν, dent.

(3) Cela a engagé M. Owen à adopter la désignation spécifique d'*anceps*.

M. Lydekker, dans le Catalogue des fossiles du British Museum, a figuré une dent de Maestricht qui, suivant lui, est peut-être identique avec le *Liodon anceps* d'Angleterre (1).

Charles d'Orbigny, qui a tant contribué à faire connaître la géologie des environs de Paris, a trouvé dans la craie blanche à *Belemnitella mucronata* de Meudon deux mâchoires et une dent isolée provenant sans doute du *Liodon anceps*. Paul Gervais les a décrites et figurées (2). M. Stanislas Meunier, en me les communiquant, m'a autorisé à les dégager de la craie où elles étaient en partie cachées. Mon ami M. Marcellin Boule a eu l'obligeance de me faire des croquis de grandeur naturelle d'une des dents enfoncées dans la mâchoire (fig. 1) et d'une dent isolée (fig. 2). La dent représentée fig. 1 est entière ; on voit en *c* sa couronne

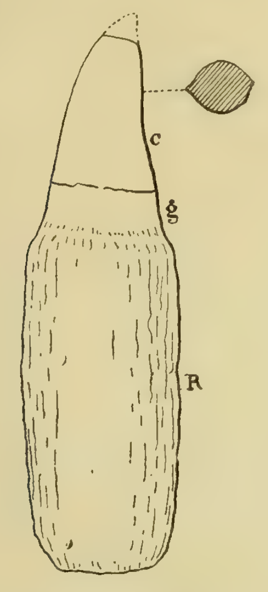


Fig. 1. — Dent du *Liodon anceps* qui fait partie d'un morceau de mâchoire où sa racine est complétement engagée. Grandeur naturelle. — Craie de Meudon. Collection de Géologie du Muséum.

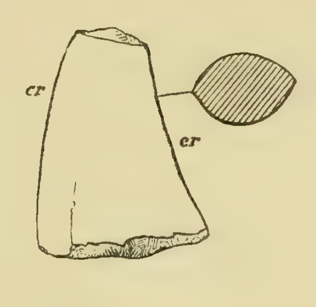


Fig. 2. — Dent postérieure de *Liodon anceps*, brisée en dessous de sa couronne, trouvée isolée en même temps que la mâchoire dont on voit une dent, fig. 1. Gr. nat. — Craie de Meudon. Coll. de Géologie du Muséum.

émaillée qui est lisse, avec des carènes où on distingue à peine les crénelures à la loupe ; mais, sur d'autres dents, elles sont plus discernables ; en *g*, est la partie gingivale, c'est-à-dire la partie sans émail qui était engagée dans la gencive ; la racine R est notablement plus longue que la couronne et est solidement enchassée dans son alvéole ; une section transverse supposée faite dans la moitié supérieure de la couronne donne un ovale avec une carène antérieure et une carène postérieure peu saillantes. La figure 2 représente une dent plus grande que la précédente, à émail également lisse, dont la section donne un ovale plus allongé ; en *cr* on voit à l'œil nu les crénelures de ses carènes antérieure et postérieure;

(1) *Catalogue of fossil Reptilia and Amphibia, part. I, p. 266, fig. 57.* Le Museum de Paris possède aussi des dents de *Liodon* de Maestricht ; mais elles ressemblent encore plus aux dents du *Liodon compressidens* qu'à celles du *Liodon anceps.*

(2) *Paléontologie française, 2e édit, p. 462, Pl. 60, fig. 1 et 2.* Gervais a aussi figuré une dent de *Liodon anceps* de Meudon de la collection Duval (Pl. 60, fig. 7) et une autre que possède l'Ecole des mines (Pl. 59, fig. 25). Il a représenté Pl. 60, fig. 8 et 9 des dents de Meudon trouvées par lui et Charles d'Orbigny, très semblables par leurs facettes aux dents des *Prognathosaurus* que M. Dollo m'a montrées dans le musée de Bruxelles.

la racine est brisée. Je pense que cette dent, bien qu'assez différente de celles du *Liodon anceps* figurées par M. Owen et aussi de celles qu'a décrites Gervais et dont j'ai donné le croquis fig. 1, appartient au même individu que celles-ci; ce serait une dent postérieure. Sur un des morceaux de mâchoire de *Liodon anceps* recueillis par Charles d'Orbigny, on voit des alvéoles de dimensions très inégales, dont l'un indique une dent aussi forte que celle de ma figure 2.

Je rapporte encore, mais avec plus de doute, au *Liodon anceps*, une dent isolée que M. Gilland a trouvée à Meudon dans la craie blanche et dont M. Boule a dessiné le croquis que l'on voit fig. 3. Cette dent est haute de 0m075 ; la couronne finement émaillée a 0m030



Fig. 3.— Dent antérieure d'un *Liodon* trouvée dans la craie de Meudon, donnée au Muséum par M. Gilland. Gr. nat. C. couronne près de laquelle on voit une coupe transverse ; *cr*. crénelures sur le bord postérieur; R. racine.

de haut; à sa base son diamètre longitudinal est de 0m022 et son diamètre transversal de 0m018. Elle est ronde en avant, elle n'a qu'une seule carène placée en arrière ; ses crénelures se voient à l'œil nu. Elle est crochue, avec sa pointe qui regarde en arrière. A mon avis, tandis que la dent dont on voit le croquis fig. 1 appartient au milieu de la mâchoire et que celle de la figure 2 est une dent postérieure, la dent fig. 3, serait la plus antérieure du même *Liodon anceps*, qui avait ainsi trois sortes de dents différentes. Je dois dire cependant que M. Dollo, à qui j'ai montré les échantillons des figures 2 et 3 trouve que le premier ressemble aux dents maxillaires de son genre *Hainosaurus* (1) et que le second pourrait être une dent ptérygoïdienne d'un énorme individu appartenant aussi à l'*Hainosaurus*. Je ne saurais distinguer le genre *Liodon* et le genre *Hainosaurus*, quand je ne vois pas leur inter-maxillaire, car jusqu'à présent l'allongement de cet os me semble le seul caractère qui les sépare.

(1) Voir pour l'*Hainosaurus* : Dollo, *Première note sur l'Hainosaurus*. (*Bull. du Musée royal d'hist. nat. de Belgique*, tome IV, 1885. — *Sur le crâne des Mosasauriens* (*Bull. scient. de la France et de la Belgique*, Pl. 1, 1888. — *Première note sur les Mosasauriens de Mesvin*, Pl. IX, fig. 3, Pl, X, fig. 1. (*Bull. de la Soc. belge de geol. pal. hydr.*, tome III, 1889).

Liodon compressidens.

Il y a quelques années, le Museum reçut un bloc de craie dans lequel on apercevait trois pointes de dents. En dégageant ce bloc, M. Stahl, qui était alors chef de notre atelier de moulage, eut la surprise de découvrir le museau presque entier dont on voit la photographie dans la planche I ; cette photographie est aux 3/4 de la grandeur naturelle. J'en avais déjà donné une gravure très réduite dans mes *Enchaînements du monde animal* (1)*;* je n'avais pas osé alors créer pour cette pièce un nom spécial. Aujourd'hui que j'ai pu la comparer d'une manière plus complète avec celles des autres Pythonomorphes, je propose de l'inscrire sous le nom de L. *compressidens*, destiné à rappeler la forme comprimée des dents.

La longueur du museau est de $0^{m}35$; l'inter-maxillaire est en connexion avec un des maxillaires ; l'autre maxillaire est séparé ; cela indique une faible union. Les deux mandibules sont dans leur position naturelle ; il n'y a pas de symphyse. On compte d'un même côté 16 dents en haut dont 2 placées sur l'inter-maxillaire, 16 dents en bas. Elles sont de trois sortes ; celles qui sont en avant sont presque circulaires ; elles n'ont qu'une seule carène. Celles qui viennent ensuite sont coupantes, comprimées latéralement presqu'autant sur leur face interne que sur leur face externe, de sorte qu'on peut les dire sensiblement équilatérales ; elles contrastent ainsi beaucoup avec les dents du *Mosasaurus giganteus* qui sont très inéquilatérales ; en avant et en arrière elles ont une carène bien marquée, qui, à l'œil nu, paraît lisse ; on n'y distingue des crénelures qu'à la loupe et seulement sur certains points. Les dents qui sont au fond de la bouche restent comprimées latéralement, mais elles sont moins hautes et plus recourbées. En haut et en bas de la planche I, j'ai donné des schémas de coupes de dents supérieures et inférieures, supposées prises à peu de distance de la pointe ; ces coupes sont plus comprimées que celle de la figure de mes *Enchaînements* (*Fossiles secondaires*, fig. 303), parce que cette dernière est prise plus près de la base de la couronne.

Outre les deux dents verticales placées de chaque côté de l'inter-maxillaire, notre *Liodon* a deux dents situées dans le milieu de cet os et dirigeant leur pointe en arrière ; elles ont pu contribuer à retenir sa proie.

Le *Liodon compressidens* a été trouvé dans les carrières de Michery, près de Sens, dans l'Yonne. Suivant M. Jules Lambert, auquel on doit une savante description des environs de Sens, ces carrières sont ouvertes dans la craie blanche à *Belemnitella quadrata*.

Nous avons reçu de M. le capitaine Croizier une mandibule qui provient sans doute de la même espèce que le museau de Michery ; ses dents sont semblables ; il y en a 6 ; la partie antérieure manque ; la partie conservée a 0,26 de long. Cette pièce a été recueillie à Mortagne-sur-Gironde, Charente-Inférieure, dans le Campanien inférieur de Coquand, par conséquent sur le même horizon que l'échantillon de Michery, à 100 lieues de distance.

Dans mes *Enchaînements du monde animal*, j'ai comparé les dents du *Liodon* de Michery et de Mortagne avec celles du *Liodon anceps* de Meudon (2) ; en parlant de ces dernières, j'ai dit : *Elles sont plus grandes*, *plus épaisses*, *moins comprimées*, *moins pointues*, *sans trace*

(1) *Fossiles secondaires,* page 206, fig. 302 à 1/6 de grandeur ; la figure 303 de la page 207 représente une dent de grandeur naturelle sans sa racine.

(2) *Enchaînements, Fossiles secondaires*, p. 207.

des cannelures qui se voient dans le Mosasaurus et dont il reste quelques indices sur nos dents de Michery et de Mortagne. J'ajoute que leurs carènes antérieure et postérieure sont moins saillantes et ont leurs crénelures plus apparentes. D'après cela, je pense que les fossiles de Michery et de Mortagne peuvent être distingués du *Liodon anceps.*

Leur séparation d'avec l'espèce de Mesvin-Ciply, que M. Dollo a décrite sous le nom de *Mosasaurus Lemonnieri* (1), me paraît moins évidente, et j'avoue que, sans l'opinion de M. Dollo, j'hésiterais à ne pas réunir ces fossiles sous un même nom spécifique. Notre animal de Michery a ses dents moins hautes comparativement, elles donnent une coupe plus longue d'arrière en avant et plus équilatérale ; leur carène postérieure est plus saillante. En outre, M. Dollo trouve que les mandibules de Michery sont plus hautes et ont un contour inférieur plus curviligne. Ce sont là de faibles différences.

Le *Prognathosaurus* (2) de M. Dollo a des dents qui ne se distinguent de celles de notre *Liodon* que par leurs facettes plus marquées; mais le raccourcissement de son inter-maxillaire ne peut permettre de le rapporter à la même espèce.

M. Cope, dans son grand ouvrage sur les vertébrés de la Craie (3), a cité quatre espèces de *Liodon.* A en juger par les figures 29 et 30 de sa planche XXXIII, les dents du *Liodon dyspelor* avaient la même forme comprimée que le *Liodon compressidens*, avec la grandeur du *Liodon anceps.* Je ne sais pas comment était fait le museau du *Liodon dyspelor*, mais le *Liodon proriger* de Cope, Pl. XXVIII, fig. 8, avait son inter-maxillaire un peu plus prolongé que dans les museaux de nos *Liodon compressidens* et *mosasauroides*, et M. Cope dit que, dans les quatre espèces du Kansas, l'extrémité du maxillaire est protubérante. Je ne pense pas qu'une légère différence dans l'allongement de l'inter-maxillaire permette, à elle seule, d'établir une distinction générique entre les *Liodon* d'Amérique et d'Europe ; elle a cependant une valeur spécifique.

Quoique les dents du *Liodon compressidens* rappellent en apparence la figure que M. Owen a donnée de celles du *Mosasaurus gracilis* et l'aspect des dents de *Geosaurus*, je n'ai pas à m'en occuper. MM. Marsh et Davies ont reconnu que le premier de ces animaux était un *Pachyrhizodus*, c'est-à-dire un poisson. J'ai consulté à cet égard M. Smith Woodward, qui a une si grande autorité en ichthyologie ; il m'a écrit qu'il avait vu plusieurs fois à Brighton le type du *Mosasaurus gracilis* et qu'il partageait complètement l'opinion de MM. Marsh et Davies. Quant au *Geosaurus* qu'on avait toujours placé parmi les Pythonomorphes, M. Dollo m'a dit avoir appris de la bouche de M. Baur qu'outre ses vertèbres à corps biplan, il avait une longue symphyse bien ossifiée comme les *Teleosaurus* ; ce serait plutôt un Crocodilien qu'un Pythonomorphe. Nous avons ici une nouvelle preuve de la difficulté de distinguer les ressemblances de filiation et celles d'adaptation ; nous voyons des dents assez semblables chez des mammifères carnassiers comme le *Machairodus* et le *Dinictis*, chez l'*Amphitragulus*, qui était un Ruminant, chez le *Megalosaurus*, qui était un Dinosaurien, chez le *Liodon*, qui était un Saurien marin, chez le *Pachyrhizodus*, qui était un poisson.

(1) Dollo. *Première note sur les Mosasauriens de Mesvin*, déjà citée, p. 274, Pl. IX, fig. 2.

(2) Même note, p. 293, Pl. IX, fig. 4 et 5.

(3) Hayden. *Report of the United States Geological Survey of the Territories*, vol. II, *The Vertebrata of the cretaceous Formations of the West, by E. D. Cope.* Washington, 1875.

Liodon mosasauroides.

Cette espèce est basée sur la pièce de Cardesse près Oloron, Basses-Pyrénées que M. de Gramont nous a fait obtenir ; on voit planche II sa photographie aux 3/4 de la grandeur naturelle.

Le *Liodon mosasauroides* a un museau étroit pour sa longueur, qui mesure 0^m580 sur une largeur de 0^m180 dans son milieu (1). Cela suppose une tête effilée qui n'avait pas loin d'un mètre de long. Si les rapports de la longueur du museau et de la grandeur totale du corps sont les mêmes que dans la restauration du *Clidastes* donnée par M. Cope (2), il faudrait admettre un Pythonomorphe de 10 mètres de long. Notre échantillon montre l'inter-maxillaire et les deux maxillaires dans leur position naturelle avec les deux mandibules au-dessous. L'ensemble a une extrême ressemblance avec le museau du *Liodon compressidens* de Michery. Dans l'une et l'autre espèces, l'union de l'inter-maxillaire avec les deux maxillaires est faible, et les mandibules sont dépourvues de symphyse, de sorte qu'elles pouvaient s'écarter l'une de l'autre. Ces particularités en rapport avec la liberté qu'on a déjà indiquée dans les tympaniques des Pythonomorphes permettaient peut-être à ces animaux d'avaler de grosses proies sans les avoir auparavant réduites en menus morceaux.

Les narines sont doubles, étant séparées par une lame mince qui est un prolongement de l'inter-maxillaire ; elles sont beaucoup plus longues que larges ; elles s'ouvrent à 0,21 de distance du bout du museau, par conséquent assez loin en arrière, cependant pas aussi loin que dans les *Ichthyosaurus ;* elles ne sont pas placées latéralement, mais en dessus comme dans les Siréniens ; c'est là une disposition avantageuse pour la respiration d'animaux qui avaient des poumons ; car, si peu qu'ils élevassent leur tête au-dessus de l'eau, ils pouvaient respirer.

L'inter-maxillaire ne se prolonge en avant que de 0^m050 au-delà des maxillaires ; les dents s'arrêtent à 0^m015 avant son extrémité antérieure. On remarque une fente qui pourrait faire croire tout d'abord à un reste de la séparation de l'inter-maxillaire en deux os qui se voit chez les vertébrés les plus inférieurs ; mais, ne trouvant pas de trace de cette fente sur le museau de Michery qui ressemble tant à celui de Cardesse, je pense que cela est accidentel.

Il y a sur les maxillaires plusieurs grands trous, et notamment on en remarque une rangée qui est parallèle au bord dentaire et est au niveau des racines des dents ; ils ne correspondent pas exactement au nombre et à la place des dents ; on en observe aussi sur les mandibules et même sur l'inter-maxillaire. Les canaux de ces trous sont disposés de telle sorte que, s'ils ont donné passage à des nerfs ou des vaisseaux sanguins venant des canaux dentaires, il faut admettre qu'ils en sont sortis en se dirigeant d'avant en arrière. Comme cette disposition m'étonnait, je me suis demandé si plusieurs de ces trous ne proviendraient pas de nerfs et de vaisseaux de la face qui auraient pénétré dans les os pour aboutir au canal dentaire. Mais M. le professeur Vaillant m'a fait remarquer que cette idée serait en opposition avec ce qu'on observe chez les reptiles vivants ; dans ces animaux, m'a-t-il dit, il n'y a pas de joues char-

(1) La largeur n'est que de 0,12 parce qu'un des côtés a été comprimé.

(2) Cope. *The Vertebrata,* etc., déjà cité, Pl. LV, fig. 2.

nues contre lesquelles puissent s'appliquer les vaisseaux et les nerfs ; les canaux dentaires servent de passage et de protection à ces organes qui se distribuent, soit aux dents, soit à la peau qui borde les mâchoires.

De chaque côté, il y a sur l'inter-maxillaire 2 dents, sur le maxillaire 13, sur la mâchoire inférieure 14 ; on a donc en tout $\frac{15}{14}$, tandis que le *Liodon* de Michery a $\frac{16}{16}$. Cette différence tient à ce que les dents du *Liodon mosasauroides* sont proportionnellement un peu plus allongées d'avant en arrière que dans le *Liodon compressidens*.

Les dents de la mâchoire supérieure alternent avec celles de la mâchoire inférieure très régulièrement, de telle sorte que, lorsque la gueule se fermait, elles étaient serrées les unes contre les autres ; c'est dans cette position que notre *Liodon* a été fossilisé. La première dent supérieure est en avant de la première dent inférieure.

Toutes les dents sont lisses, sans les cannelures que l'on voit chez le *Mosasaurus giganteus* et dont il reste quelques traces sur les *Liodon* de Michery et de Mortagne ; à la loupe elles montrent une multitude de très fines stries verticales. Elles sont légèrement courbées, la pointe de leur couronne est tournée en arrière. Elles ont une face interne et une face externe, avec une carène antérieure et une carène postérieure où on distingue à la loupe de très fines crénelures. En haut et en bas de la planche II, on a mis des coupes horizontales schématiques des dents des mâchoires supérieure et inférieure qui sont supposées prises à peu de distance de la pointe des couronnes ; elles montrent que la face externe est plate à la mâchoire supérieure comme à la mâchoire inférieure, au lieu que la face interne est très bombée dans les dents placées en avant ; à mesure que celles-ci sont plus proches du fond de la gueule, leur face interne devient de plus en plus plate. Ainsi on a sur la même mâchoire des dents qui présentent l'exagération du type épais des dents de Mosasaure et des dents qui présentent l'exagération du type comprimé des dents de *Liodon*, de sorte que, si on trouvait ces dents isolées, on risquerait de les attribuer à deux genres distincts.

Outre les différences de forme, les dents montrent des différences de dimensions ; les premières sont beaucoup moins grandes. Le passage se fait insensiblement, les premières molaires (dents situées sur les maxillaires) ressemblent plus aux incisives (dents placées sur l'inter-maxillaire) qu'elles ne ressemblent aux molaires placées dans la moitié postérieure.

On peut considérer dans les dents trois parties : la couronne, la portion gingivale et la racine. Je viens de décrire la première ; elle se distingue par son émail brillant, très fin comme dans les Squales et les Cétacés et par sa forme plus ou moins comprimée. La portion gingivale sans émail est la région située entre la couronne émaillée et la racine engagée dans les os des mâchoires ; sa section donne un ovale moins comprimé que la couronne ; sa grosseur augmente de la couronne à la racine ; elle est moindre que dans le *Mosasaurus giganteus*. Elle est haute en moyenne de 0^{m}012 ; cette grande hauteur semble indiquer une gencive très épaisse ; cela nous explique l'importance qu'ont prise les nerfs et les vaisseaux sortant des canaux dentaires. Les racines sont très longues ; sur une des dents où elles sont bien à découvert, je mesure 0,042 de hauteur, la hauteur totale de la dent étant de 0,097. Dans le *Liodon mosasauroides*, comme dans le *Liodon anceps* de Meudon, les dents supérieures et inférieures présentent un type très parfait de l'insertion dite thécodonte ; elles sont enfoncées dans des alvéoles profonds.

La figure du *Mosasaurus* que Cuvier a donnée (1) ne montre pas l'insertion thécodonte; aussi M. Richard Owen a cru pouvoir signaler le *Mosasaurus* comme ayant la disposition acrodonte propre à plusieurs Lacertiens, et M. Lydekker a écrit que les dents des Pythonomorphes *sont ankylosées par des bases étalées au sommet des mâchoires* (2). Cependant en regardant les mâchoires du *Mosasaurus* de notre Museum, on voit une des dents supérieures dont la racine mise complètement à nu est très longue et indique la même disposition thécodonte qui existe sur les *Liodon anceps* et *mosasauroides*. M. Winkler m'a montré dans le Musée de Harlem une mâchoire de *Mosasaurus* de Maestricht avec de longues racines engagées dans les alvéoles ; la seule différence avec le *Liodon*, c'est que la partie gingivale est en général plus épaissie. La preuve que pendant une grande partie au moins de l'existence des animaux il n'y a pas eu ankylose des dents et des mâchoires, c'est qu'un des caractères de fossilisation des Pythonomorphes est de montrer souvent des dents dont les racines sont chassées au-dessus de la surface des mâchoires (3).

Outre les dents placées sur les mâchoires, il y en a sur les ptérygoïdes comme dans les *Mosasaurus*. Quatre de ces dents se sont conservées, elles sont plus petites que les autres, très comprimées, tranchantes, crochues ; l'une d'elles laisse voir à la loupe de fines crénelures.

M. Dollo a présenté une classification des Pythonomorphes où il donne une grande importance au degré d'allongement de l'inter-maxillaire. Il nomme *Prognathosaurus* ceux où il est le moindre, *Hainosaurus* ceux où il est le plus grand et *Mosasaurus* ceux où il est intermédiaire. A cet égard nos *Liodon* de France sont absolument semblables au Mosasaurus, comme on pourra s'en convaincre en comparant les museaux des *Liodon compressidens* (Pl. I) et *mosasauroides* (Pl. II), avec les figures que M. Dollo a données du museau du *Mosasaurus giganteus* (4).

Si au lieu de regarder les museaux, on compare les dents du *Liodon compressidens* et du *Mosasaurus giganteus*, on trouve une différence notable de forme qui doit correspondre à une différence de régime ; les dents minces si coupantes du premier étaient essentiellement faites pour retenir sa proie, tandis que les dents épaisses du *Mosasaurus giganteus* pouvaient dans l'occasion servir à briser les corps de ses victimes. Mais les dents du *Liodon mosasauroides* épaisses en avant, très tranchantes en arrière, ont formé la transition entre la dentition du genre *Mosasaurus* et du genre *Liodon*, de même que les *Liodon* américains ont formé pour l'allongement du museau un intermédiaire entre les *Liodon* européens et l'*Hainosaurus*.

J'ai prié M. Seunes, qui a très bien décrit les fossiles de la craie du S.-O. de la France, de me renseigner au sujet des couches de Cardesse où le *Liodon mosasauroides* a été trouvé. Il a bien voulu me remettre la coupe ci-après, fig. 4, et y a joint la note suivante :

« Les couches daniennes (D*a*) dans lesquelles a été trouvé le *Liodon mosasauroides* sont « constituées par des calcaires marneux avec marnes subordonnées, de couleur blanche, blanc

(1) Cuvier, *Ossements fossiles*, 4ᵉ éd., vol. II, Pl. 246, fig. 1.

(2) *Catalogue of fossil Reptilia and Amphibia*, part 1, p. 261.

(3) Paul Gervais et M. Sauvage ont déjà contesté que les Pythonomorphes soient des acrodontes. On lit dans une note au bas de la page 463 de la *Zoologie et Paléontologie françaises* : « *C'est à tort que l'on décrit les dents de Mosasaurus comme réellement acrodontes à la manière de celles de beaucoup de Sauriens actuels.* »

(4) *Note sur l'Ostéologie des Mosasauridés* (Bull. du Musée d'hist. nat. de Belgique, tome I, Pl. IV). — *Première note sur les Mosasauriens* déjà citée, Pl. IX, fig. 1.

« grisâtre, parfois rougeâtre (calcaire rosé), exploités près Labourie pour chaux hydraulique.
« Elles plongent au N., surmontent normalement les bancs du Sénonien supérieur *Ma* (Maes-
« trichtien, couches *Da*[1] de ma Thèse, p. 83, Pl. V, coupe 26), et disparaissent au Nord sous
« les alluvions qui s'étendent presque sans interruption jusqu'à la vallée du Gave de Pau.



Fig. 4. — Coupe du gisement du *Liodon mosasauroides*, par M. Seunes.

« Ces bancs *Da* sont peu fossilifères, mais à l'Est et à l'Ouest de Nay à Biarritz, ils renfer-
« ment bon nombre de fossiles : *Nautilus danicus*, Schl. du calcaire pisolitique ; radioles
« de *Cidaris Baugeyi* Seunes, voisins de ceux du *Cid. Tombecki* du calcaire pisolitique et du
« calcaire de Mons ; *Jeronia;* nombreux *Coraster*, parmi lesquels il y a des espèces com-
« munes avec celles du Danien de la province d'Alicante ; nombreux *Echinocorys*, etc.
« Généralement les couches *Da* sont plus dures et exploitées pour pierre de taille ; ce n'est qu'à
« Cardesse et entre Bidart et Biarritz qu'elles le sont pour chaux hydraulique. Les nombreux
« fours à chaux situés au Sud de la vallée du Gave de Pau, tirent leurs matériaux des couches
« du Sénonien supérieur, caractérisées par de nombreux *Stegaster* et par des *Ammonites*
« (*Pachydiscus Jacquoti* et *Fresvillensis*) ».

Le Mosasaurus de Meudon et de Michery.

Une dent de *Mosasaurus* trouvée dans la craie de Meudon a été donnée par Alexandre Brongniart à Cuvier. Son histoire est assez curieuse, comme preuve des difficultés qu'offre la détermination des pièces fossiles. Cuvier, qui avait décrit le *Mosasaurus*, ne s'aperçut pas que la dent de Meudon appartenait à ce genre ; il crut que c'était une dent de crocodile (1). Il faut dire pour la justification de notre grand paléontologiste que cette dent est cassée de haut en bas, on n'a que la moitié de sa couronne et sa racine manque ; en outre elle a des facettes moins marquées que dans le *Mosasaurus* de Maestricht examiné par Cuvier. Gray a imaginé pour ce morceau le nom de *Crocodilus Brongniarti ;* Gervais, avec sa sagacité habituelle, a reconnu que la moitié de dent sur laquelle Gray avait établi son *Crocodilus Brongniarti* appartenait à un *Mosasaurus* (2). Hébert (3) a dit qu'il n'avait pas retrouvé dans les collections du Muséum la dent décrite par Cuvier, et il a expliqué les raisons d'après lesquelles il regardait la dent figurée par Gervais comme différente. Il y a eu là une erreur, car la pièce de Cuvier est depuis bien longtemps dans un cadre de la galerie de paléontologie du Muséum, et je viens de m'assurer, en comparant avec elle la figure de la planche de la *Paléontologie*

(1) *Recherches sur les ossements fossiles*, 4e édit., tome IX, p. 320, et atlas, tome II, pl. 234, fig. 9, à 1/3 de grandeur.
(2) *Zoologie et Paléontologie françaises*, 2e édit., p. 461, Pl. 60, fig. 6.
(3) *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, in-4, 2e série, vol. V, p. 345.

française, que c'est bien le même morceau de dent qui a été représenté par Gervais. Je n'ai pas le droit de reprocher à Cuvier, à Gray et à Hébert leurs erreurs, car moi-même j'ai eu le tort de dire que la dent décrite sous le nom de *Crocodilus Brongniarti* pourrait provenir d'un *Liodon*. Cela montre que, si c'est un tour de force parfois glorieux de déterminer un vertébré fossile avec un fragment de dent, c'est aussi un jeu de grand hasard où l'on est exposé à manquer son coup.

Heureusement le fameux morceau de dent de Meudon n'est pas le seul débris de *Mosasaurus* qui ait été trouvé dans le bassin parisien. On a découvert plusieurs pièces, notamment une dent en bon état de conservation qui nous a été donnée en 1874 par M. Le Roux et que j'ai fait figurer dans mes *Enchaînements du monde animal*, *Fossiles secondaires*, p. 206, fig. 301. Ces pièces proviennent des carrière de Michery d'où a été tiré le *Liodon compressidens* que j'ai décrit dans les pages précédentes. M. Jules Lambert en a parlé dans son intéressant travail sur la craie des environs de Sens (1). Il a donné la photographie d'un fragment de côte, de six vertèbres et de deux mâchoires. L'un de ces morceaux a 0 m. 44 de longueur; M. Lambert le décrit ainsi : *Deux dents sont encore adhérentes, leurs racines sont très développées et forment au-dessus de la mâchoire une expansion arrondie qui sert de base à la partie émaillée de la dent ; quant à cette partie, qui n'a pas moins de* 0^m050 *de longueur, elle est comprimée, légèrement recourbée; sa pointe est très émoussée, sa surface couverte de plis à la base est en outre fortement striée, enfin la face interne est sensiblement plus bombée que l'externe.*

La hauteur totale de notre dent de Michery est de 0^m105, sur lesquels 0^m040 pour la couronne, 0^m015 pour la partie gingivale, 0^m050 pour la racine. Je ne la trouve pas absolument semblable à celle du *Mosasaurus giganteus* ; elle est plus circulaire, ses facettes sont moins marquées, sa face externe est moins plane. Quand je réfléchis que l'animal de Michery appartient à la zone à *Belemnitella quadrata*, au lieu que le *Mosasaurus giganteus* est de la craie de Maestricht, je suis porté à penser qu'il peut être d'une autre espèce. Mais je le connais trop imparfaitement pour avoir le droit de créer pour lui un nom nouveau, et provisoirement je le range avec la bête de Meudon auprès du *Mosasaurus giganteus* (2).

En résumé, voici comment on peut distinguer les dents de nos Pythonomorphes de France :

Liodon anceps — à dents coniques donnant une section ovale, également convexe sur la face interne et sur la face externe; deux carènes peu saillantes dont les crénelures se voient parfois à l'œil nu. — Dans la craie à *Belemnitella mucronata* de Meudon ; en Angleterre dans la craie blanche de Brighton et du Norfolk.

Liodon compressidens — toutes les dents sauf celles placées en avant, sont comprimées, coupantes, donnent une section lenticulaire, à peu près également convexe sur la face interne et externe ; elles ont deux carènes saillantes dont les crénelures ne se voient pas à l'œil nu.— Dans la craie à *Belemnitella quadrata* de Michery, près de Sens, de Mortagne-sur-Gironde (Charente-Inférieure).

(1) Jules Lambert, *Notice stratigraphique sur l'Etage sénonien aux environs de Sens*, avec une planche photographique in-8°, Auxerre, 1878.

(2) MM. Cope et Dollo ont montré que le grand *Mosasaurus* de Maestricht inscrit tantôt sous le nom de M. Camperi, tantôt sous celui de M. Hoffmann devait être appelé *Mosasaurus giganteus* (sp. Sömmering).

Liodon mosasauroides — à dents antérieures coniques, ayant leur face interne très convexe comme dans les *Mosasaurus* ; les autres dents sont coupantes, très comprimées de gauche à droite, ainsi que dans le *Liodon compressidens*, mais elles ont encore pour la plupart leur face interne plus convexe que la face externe ; deux carènes dont les crénelures se voient difficilement à l'œil nu. — Dans l'étage danien de Cardesse (Basses-Pyrénées).

Mosasaurus — à dents épaisses, coniques comme dans le *Mosasaurus giganteus*, mais à coupe plus circulaire et à couronne moins facettée ; carènes peu saillantes. — Craie à *Belemnitella quadrata* de Michery ; craie à *Belemnitella mucronata* de Meudon.

REMARQUES SUR LES PYTHONOMORPHES DE FRANCE.

Les restes des Pythonomorphes que je viens de décrire ont été trouvés dans la craie supérieure (le Campanien et le Danien). Les Pythonomorphes d'Amérique sont, suivant M. Cope, du Turonien ; ceux qui ont été cités à S[t]-Sauveur dans l'Yonne par M. Sauvage et dans la Nouvelle-Zélande par M. Hector proviendraient du Cénomanien ; ainsi les Pythonomorphes jusqu'à présent connus, appartiennent à la fin des temps secondaires.

A en juger par le peu que nous savons, il semble que leur stade d'évolution est bien en harmonie avec la faune marine qui les accompagnait. Leur époque s'éloigne de celle où les *Ceratodus*, les *Pycnodus*, les *Sphærodus*, les *Placodus* avaient de grosses dents, disposées pour broyer les cuirasses des poissons ganoïdes et les coquilles des céphalopodes nageurs. Le nombre des *Ammonites* avait diminué et quelques-unes de celles qui subsistaient étaient devenues si gigantesques qu'il était difficile de les avaler. Les poissons avaient perdu leurs écailles osseuses ganoïdes. Il n'était donc plus nécessaire que les grands carnivores des mers eussent des dents épaisses pour broyer leur proie. Mais il fallait qu'ils fussent bien armés pour retenir les animaux, qui étaient devenus plus agiles, à mesure qu'ils avaient perdu leur enveloppe dure, et que leur endosquelette ossifié avait fourni à leurs muscles de plus puissants point d'appui. Or, quand je regarde dans la planche II, la longue gueule du *Liodon mosasauroides* avec ses dents courbées, tranchantes, à carènes finement crénelées, alternant sans laisser d'intervalle et sans user leurs pointes, je pense que ce devait être un instrument irrésistible pour retenir la proie une fois saisie. Je m'imagine aussi que, lorsque le *Liodon* plaçait ses victimes transversalement dans sa gueule, ses dents si coupantes devaient trancher les parties dont il avait besoin de se débarrasser, telles que les mâchoires des Squales garnies de dents redoutables et l'extrémité postérieure des Belemnitelles armée d'un long rostre perçant.

Voilà donc des habitants des mers secondaires qui ont présenté les instruments les plus perfectionnés pour s'assurer leur nourriture. On sait d'autre part que c'étaient des bêtes gigantesques, d'une agilité extrême ; si leur milieu cessait de leur convenir, ils pouvaient changer de place dans l'immense Océan. On ne saurait dire qu'ils ont succombé dans une lutte pour la vie engagée avec les mammifères marins, car le règne des grands cétacés n'a eu lieu que dans la seconde moitié des temps tertiaires, alors que les Pythonomorphes avaient disparu depuis longtemps ; et puis, si une cause générale n'avait pas amené la destruction de ces derniers, ils

se seraient sans doute maintenus sur quelques points isolés, pendant une partie au moins des temps tertiaires.

Ces heureuses créatures, reines toutes puissantes des mers, ont eu une royauté éphémère. Quoique venues tardivement, après les Ichthyosauriens, les Plésiosauriens, les Dinosauriens, les Ptérosauriens, elles ont disparu en même temps qu'eux de notre hémisphère. Dans les eaux, aussi bien que sur la terre ferme, les gigantesques vertébrés à sang-froid des temps secondaires ont cédé en même temps la place aux vertébrés à sang-chaud. Leur supériorité ne leur a servi de rien. La plupart sont partis sans retour, ne nous laissant aucun descendant. Une incompréhensible loi semble avoir soumis les êtres à la mutation ou à la destruction. On dirait que l'Activité infinie se soit plu à varier perpétuellement les spectacles du monde animé; et nous paléontologistes, qui suivons cette Activité à travers l'immensité des âges, nous avons aussi le plaisir de trouver, à chaque époque de l'histoire de la terre, des sujets nouveaux d'étonnement et d'admiration.

Museau vu de p[illegible] en dessus [illegible]
sections transversales [illegible]
de la pointe des commissures.

Cette pièce est figurée aux 3/5 de grandeur.

MÉMOIRE Nº 10

Pl. I.

Liodon compressidens SP. NOV.

Museau vu de profil. — On a placé en dessus et au bas de cette figure, des schémas de sections transversales des dents supérieures et inférieures, supposées faites à peu de distance de la pointe des couronnes.

Cette pièce est figurée aux 3/4 de grandeur.

Gisement : Craie blanche à *Belemnitella quadrata*, Michery, près de Sens, Yonne.

Collection du Muséum.

Mémoire de Mr Gaudry

Mém. N° 10 Pl. I.



Procédé G. Pilarski A. Mouat & Cie

Sohier Correxit

MÉMOIRE N° 10

Pl. II.

Liodon mosasauroides SP. NOV.

Museau vu de profil. — On a placé en dessus et au bas de cette figure des schémas de sections transversales des dents supérieures et inférieures, supposées faites à peu de distance de la pointe des couronnes.

Cette pièce est figurée aux 3/4 de grandeur.

Gisement : Craie danienne de Cardesse, près d'Oloron, Basses-Pyrénées.

Collection du Muséum.



Procédé G. Pilarski, A. Murat & Cie

Sohier Correxit